



Atty. Dkt. No. 017399-0200

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Richard Brussel
Title: Method and Apparatus for the Manufacture
of Fiber-Reinforced Plastic Compositions
Appl. No.: 09/997,246
Filing Date: 11/30/2001
Examiner: Unassigned
Art Unit: 1713

*E.H.
6/18/02
#5*

RECEIVED
MAY 21 2002
TC 1700

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

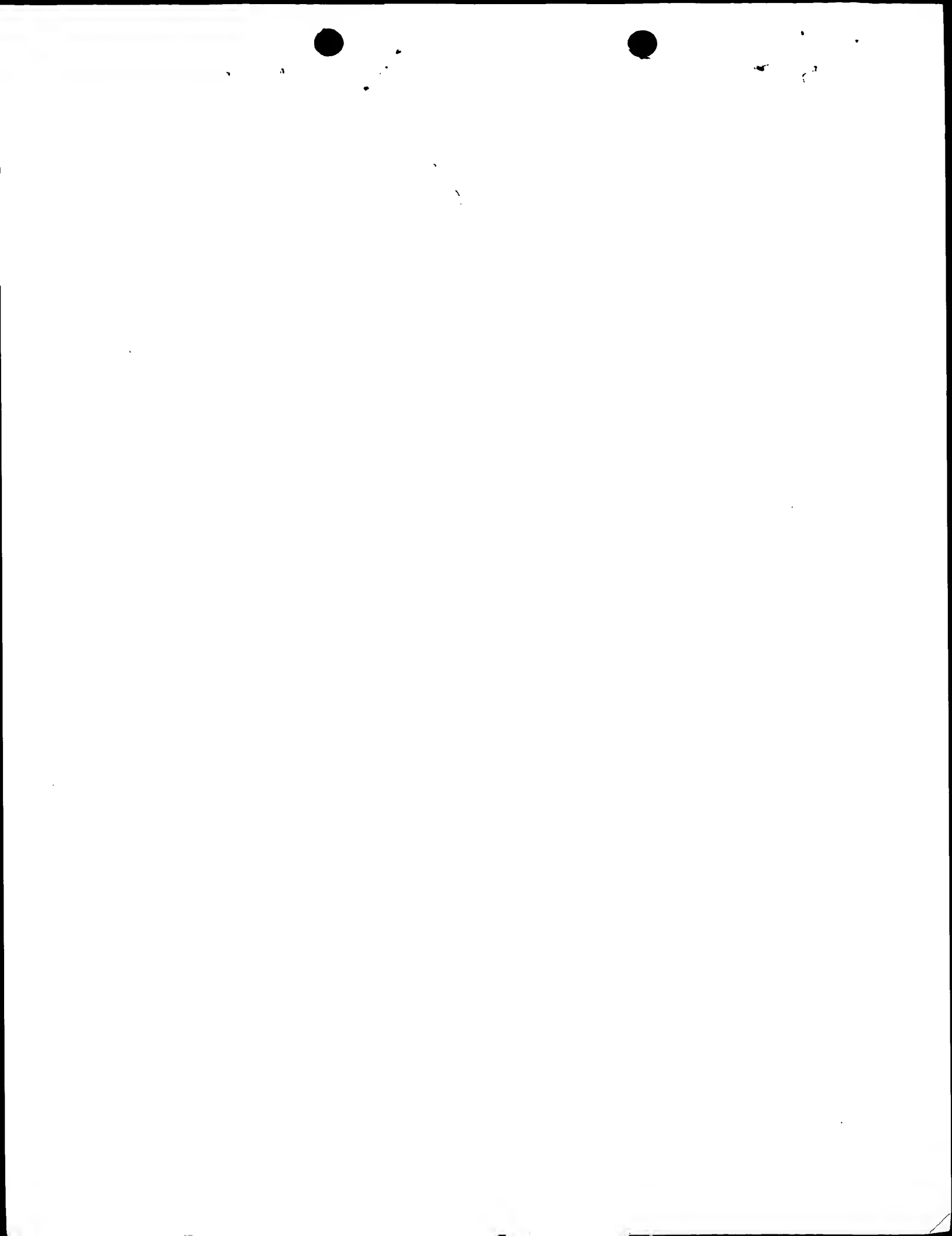
- German Patent Application No. 100 59 461.1 filed 11/30/2000.

Respectfully submitted,

Date May 20, 2002

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5143
Telephone: (202) 672-5413
Facsimile: (202) 672-5399

By George E. Quillin
George E. Quillin
Attorney for Applicant
Registration No. 32,792



BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



#5

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

RECEIVED
MAY 21 2002
TC 1700

Aktenzeichen: 100 59 461.1

Anmeldetag: 30. November 2000

Anmelder/Inhaber: Maschinenfabrik J. Dieffenbacher GmbH & Co,
Eppingen/DE

Bezeichnung: Verfahren und Anlage zur Herstellung von faserver-
stärkten Kunststoffmassen

IPC: B 29 C, C 08 J, D 04 H

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. Dezember 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert



Dipl.-Ing. FH Anton Hartdegen, Patentingenieur, D-82205 Gilching

DP 1252

Maschinenfabrik
J. Dieffenbacher GmbH & Co.
Postfach 162

D-75020 EPPINGEN

Verfahren und Anlage zur Herstellung von faserverstärkten Kunststoffmassen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von faserverstärkten Kunststoffmassen gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1, 2 und 3. Sie betrifft ferner eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruches 11.

Ein solches Verfahren ist aus der DE 198 36 787 A1 bekannt. Das Verfahren und der darin beschriebene Plastifizierextruder haben sich in der Praxis bewährt. Sie sind jedoch für spezielle Faserstränge und Fasermaterialien noch verbesserungsfähig, insbesondere bei der Herstellung von faserverstärkten Kunststoffmassen (Plastifikate) aus Faservliesen oder Fasermatten und einem flüssigen Kunststoffilm. Um den gleichen Effekt wie mit dem Verfahren nach DE 198 36 787 A1 zu erreichen wurden bisher folgende Verfahren angewendet:

- Naturfasern wurden über Halbzeug (Pellets) aufgeschmolzen, z. B. als Stäbchengranulat, oder

- über ein Faserstopfaggregat wurden diese Fasern in die Tränkeinrichtung geführt. Dadurch wurde eine sehr schlechte Trängüte erreicht.
- Oder es werden Faservliese mit thermoplastischen Fasern durchsetzt und im Umformprozeß gepreßt.

Der Nachteil bei den bekannten Verfahren und bei der Verwendung von Halbzeugprodukten sind die hohen Kosten sowie beim Umformprozeß der zusätzliche Verschnitt.

Beim Aufschmelzen der Faserstäbchen ist die geringe Aufschmelzleistung bei faserschonender Aufschmelzung und dem Arbeiten mit Faserstopfaggregaten die große Faserschädigung zu nennen bzw. die schlechte Faserträngung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, wie die angeführten Nachteile zu vermeiden sind und insbesondere im Plastifikat den Fasergehalt zu erhöhen und besser definieren zu können sowie eine Leistungssteigerung bei der Herstellung von Plastifikaten aus Faservliesen und Fasermatten zu erzielen. Es ist ferner Ziel der Erfindung eine Anlage mit Plastifizierextruder zur Durchführung des Verfahrens mit einer angepaßten Geometrie des Extrudergehäuses und der zugehörigen Schneckenelemente zu schaffen.

Die Lösung dieser Aufgabe für das Verfahren geht aus dem kennzeichnenden Teil der Ansprüche 1, 2 und 3 anhand dreier Ausführungsbeispiele wie folgt hervor:

Im ersten Ausführungsbeispiel wird die Aufgabe nun dadurch gelöst, daß bahnförmige, mit etwa der Breite b der Eingangsschlitzlänge ausgeführte endlose Faservliese oder Fasermatten aus Natur-, Chemie-, Glas-, Mineral-, Kohlenstoff-, Reiß- oder Metallfasern und ihrer möglichen Kombinationen der schlitzförmigen Zuführöffnung des Plastifizierextruders mit dem flüssigen Kunststoff zugeführt werden und daß die Faservliese oder Fasermatten nach Umschlingungen im vergrößerten Bereich des Schneckenzyinders in die Nuten und auf die Stege der Einzugswelle eingeführt werden.

Im zweiten Ausführungsbeispiel damit, daß bahnförmige, mit der Breite b der Eingangsschlitzlänge ausgeführte endlose Faservliese oder Fasermatten aus Natur-, Chemie-, Glas-, Mineral-, Kohlenstoff-, Reiß- oder Metallfasern und ihrer möglichen Kombinationen einen schlitzförmigen Zuführöffnung des Plastifizierextruders mit dem flüssigen Kunststoff zugeführt werden und daß die Faservliese oder Fasermatten nach Umschlingungen im vergrößerten Bereich des Schneckenzyinders durch Abstreifer in die Nuten und auf die Stege der Einzugswelle gedrückt werden und im dritten Ausführungsbeispiel damit, daß bahnförmige, mit der Breite b der Eingangsschlitzlänge ausgeführte endlose Faservliese oder Fasermatten aus Natur-, Chemie-, Glas-, Mineral-, Kohlenstoff-, Reiß- oder Metallfasern und ihrer möglichen Kombinationen einen

schlitzförmigen Zuführöffnung des Plastifizierextruders mit dem flüssigen Kunststoff zugeführt werden und daß die Faservliese oder Fasermatten nach Umschlingungen im vergrößerten Bereich des Schneckenzyinders durch Abstreifer in die Nuten und auf die Stege der Einzugswelle und der Tandemwelle gedrückt werden.

Für den Einzug von Faservliesen und/oder Fasermatten ist es im allgemeinen vorteilhaft, daß das Gehäuse im Bereich der zweiten Schneckenwelle ebenfalls im Durchmesser vergrößert wird. Dabei wird die Durchmesserergrößerung im Einzugsbereich je nach Faserstruktur und Tränkverhalten mehr oder weniger weit stromabwärts in den geschlossenen Bereich hineingezogen. Insbesondere bei höherer Zugbelastbarkeit der bandförmigen Vliese und/oder Matten wird der Tränkvorgang verbessert, wenn ohne Abstreifer gearbeitet wird, weil das aufgeschmolzene Kunststoffband/Kunststofffilme im Einzugsbereich eingewickelt und durch das Faserband gedrückt wird. Bei geringer Zugfestigkeit des Vlieses und/oder der Matten ist es dagegen von Vorteil, mit einem Abstreifer an der Einzugswelle zu arbeiten und die Durchmesserergrößerung im Einzugsgehäuse für beide Schneckenwellen vorzusehen, wobei die Durchmesserergrößerung im Bereich der zweiten Welle geringer und besonders bei der Einzugswelle exzentrisch angeordnet sein kann. Das heißt damit beim Umlauf auf den Schneckenstegen der Einzugswelle über die Durchmesserergrößerung des Gehäuses kein Materialaufbau stattfinden kann,

wird vor der erneuten Aufnahme des aufgeschmolzenen Kunststoffbandes die Schneckengehäusebohrung auf den Schneckendurchmesser reduziert. Dies wird vorzugsweise mit einer eingesetzten Abstreifleiste realisiert. Die Abstreifleiste kann auch mit einem reduzierten Spalt zu den Schneckenstegen ausgeführt sein.

Zur Durchführung dieser Verfahrensabläufe besteht die Anlage aus einem Kunststoff-Aufschmelzextruder und einem Plastifizierextruder und ist weiter nach Anspruch 11 darin gekennzeichnet, daß zum Einführen von bahnförmigen endlosen Faservliesen oder Fasermatten aus Natur-, Chemie-, Glas-, Mineral-, Kohlenstoff-, Reiß- oder Metallfasern in den Plastifizierextruder die Zuführöffnung parallel zu den Extruderachsen und schlitzförmig über der Einzugswelle angeordnet ist, wobei die Eingangsschlitzlänge mit etwa der Breite b des Faservlieses oder den Fasermatten ausgeführt ist, die um 2 bis 20 mm, vorzugsweise exzentrisch angeordneten, vergrößerten Durchmesser D der Gehäusebohrungen nach Umschlingungen wieder mit dem sonst üblichen Durchmesser d versehen sind oder nach Umschlingungen Abstreifer an der Tandem- und/oder an der Einzugswelle angeordnet sind.

Mit dem Verfahren und der Anlage mit Plastifizierextruder nach der Erfindung werden nachstehende Vorteile bzw. Verbesserungen erzielt:

- im Endprodukt kann ein hoher und genau definierter Fasergehalt sowie eine gute Tränkqualität aller Fasern erreicht werden,
- es wird ein hoher Durchsatz und damit eine sehr große Leistungssteigerung bei der Erstellung der Plastifikate erreicht,
- ohne Halbzeugherzeugung kann direkt vom Rohballen über eine Vliesherstellmaschine im Direktverfahren die Tränkung und Herstellung des Plastifikats erfolgen, wobei an die Faservliese keine hohen Anforderungen an die Transportstabilität gestellt werden und
- mit der erfindungsgemäßen Plastifikattechnologie auch ein Fließpressen möglich ist, womit Rippen und Noppen im Preßteil angeformt werden können.

Als vorteilhaft ist weiter anzuführen, daß das Flächengewicht bzw. das Metergewicht des Faservlieses/-matten und/oder des Geleges vor dem Einlauf in den Extruder kontinuierlich gewogen und durch eine rückwärts- und/oder vorwärtsgerichtete kaskadische Regelstrategie der prozentuale Fasergewichtsanteil im Plastifikat und das Plastifikatgewicht in engen Toleranzen gehalten wird. Auch ist vorteilhaft, daß das bandförmige Faservlies und/oder Fasermatten, in Bobinen/Rollen bereitgestellt, dem Extruder zugeführt werden können, wobei diese durch einen manuellen oder automatischen Bobinen/Rollenwechsel zu einem endlosen Faservlies oder Fasermatte für die Zuführung in den Extruder verbunden sind oder dadurch daß das Faservlies

durch Aufstreuen der Faser direkt auf einem Transportband gebildet und dem Extruder zugeführt wird. Auch kann das Faservlies und/oder die Fasermatte direkt innerhalb der Linie getrocknet werden, bevor diese in den Extruder eingezogen werden. Zusätzlich besteht schließlich noch die Möglichkeit der Trocknung des Faservlieses vor dem Einzug in den Extruder und die Faservliesbahn oder Fasermattenbahn kann zusätzlich als Transportbahn für aufgestreute Kurzfasern, Langfasergranulate, Granulat, Rezyklatchips oder Füllstoffe dienen.

Weitere vorteilhafte Maßnahmen und Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung mit der Zeichnung hervor.

Es zeigen:

- Figur 1 die Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung in Seitenansicht und Schnitt B-B nach Figur 2,
- Figur 2 die Anlage gemäß der Erfindung nach einem Schnitt A-A aus Figur 1,
- Figur 3 die Anlage gemäß der Erfindung nach einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- Figur 4 die Anlage gemäß der Erfindung nach einem dritten Ausführungsbeispiel und

Figur 5 die Anlage gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel mit Einlaufbacke.

Die Figur 1 zeigt die Anlage zur Durchführung des Verfahrens, umfassend den Plastifizierextruder 1 und den Kunststoff-Aufschmelzextruder 30. In den Figuren 2 bis 5 ist der Plastifizierextruder 1 gemäß der Erfindung als Zwei-Wellen-Extruder mit der Länge L dargestellt. Wie die Figur 1 zeigt, ist die Länge des Plastifizierextruders 1 in zwei Funktionsbereiche eingeteilt und dafür entsprechend ausgebildet, nämlich in eine Einzug- und Imprägnierstrecke m und eine Austrag- und Förderstrecke n. Für den formenden Austrag des fertigen Produktes 24 (=faserverstärkte Kunststoffmasse) ist am Ende eine Austrittsdüse 8 angebracht. Die Figur 2 zeigt im Schnitt A-A aus Figur 1 den Einzug des Faservlieses oder der Fasermatte 14 in die Zuführöffnung 18 und die links der Zuführöffnung 18 angeordnete Austragsdüse 13. Der Plastifizierextruder 1 besteht weiter aus dem Schneckengehäuse 25 mit den Gehäusebohrungen 2 und 3 sowie den Extruderachsen 6 und 7 für die Einzugswelle 5 und die Tandemwelle 4 in der Einzug- und Imprägnierstrecke m, dem Schneckengehäuse 26 mit den Bohrungen 2' und 3' für die Extruderwellen 4' und 5' der Austrag- und Förderstrecke n. Nach Figur 1 besteht der Kunststoff-Aufschmelzextruder 30 für die Aufbereitung des Kunststoffs aus dem Einfülltrichter 19 für die Kunststoffgranulatzuführung und der Kunststoffüberführung 29. Die Kunststoffüberführung 29 befördert dabei den aufbereiteten Kunststofffilm 11 über die Kunststoffeinführung 28 in die

Austragsdüse 13. Für den Antrieb der Extruderwellen 4/5 und 4'/5' dient der Antrieb 20. Im Fertigungsbetrieb wird das Faservlies 14 bei der Förderbewegung in den Einzugskanal 27 und von hier in Richtung Produktaustrag mit den Schneckenelementen des Plastifizierextruders 1 über die vorteilhaft gerundeten Schneckenstegen 9 und den gerundeten Schneckengrund 22 gezogen. Dabei bewegt sich das Faservlies 14 noch auf den Schneckenstegen 9 vom Außendurchmesser und dem Kerndurchmesser auf und ab und werden beim gleichsinnig drehenden Doppelschneckenextruder 1 jeweils von der Einzugschwelle 5 zur Tandemwelle 4 und umgekehrt übergeben. Das heißt das Faservlies 14 wird in einer Art Umlauf, je nach Faserbahnbreite b , mehr oder weniger überlappend in Richtung Austrittsdüse 8 gefördert. Bei diesen Transportgleitbewegungen wird der mit dem Faservlies 14 mitgeführte flüssige Kunststoffilm 11 in das Faservlies 14 und den Einzelfasern hineingerieben.

Wie aus den Figuren 1 und 2 weiter hervorgeht wird das Faservlies 14 nach dem ersten Ausführungsbeispiel in den Eingangsschlitz der Zuführöffnung 18 des Plastifizierextruders 1 mit seiner Breite b parallel zu den Extruderachsen 6 und 7 und annähernd tangential auf die Einzugschwelle 5 und um die Tandemwelle 4 in Umschlingungen vortreibend und überlappend aufgewickelt sowie von im Durchmesser D um 2 bis 20 mm vergrößerte, ggf. exzentrisch angeordnete, Gehäusebohrungen 2 und 3 eingezogen. In der Zuführöffnung 18 erfolgt dabei das Aufbringen eines flüssigen Kunststoffilms 11 direkt auf eine

Flachseite des Faservlieses 14 und durch Einpressen des Faservliesbandes in den aus der linken Austragsdüse 13 auf die Einzugswelle 5 aufgetragenen flüssigen Kunststoffilm 11. Dabei wird das Faservlies 14 innerhalb der Einzugs- und Imprägnierstrecke m an den Extruderwellen 4 und 5 einreibend an beiden Flachseiten mit dem flüssigen Kunststoffilm 11 benetzt bzw. getränkt.

Anschließend werden die mit dem Kunststoffilm 11 durchimprägnierten bzw. durchgetränkten Einzelfasern des Faservlieses 14 aus der Einzugs- und Imprägnierstrecke m in die im Durchmesser d verkleinerten Gehäusebohrungen 2' und 3' mit den Schneckenstegen 23 in die Austrag- und Förderstrecke n geführt. Bei einfach zu tränkenden Fasersträngen und angepaßter Konsistenz der Kunststoffschmelze kann es gemäß einem zweiten und dritten Ausführungsbeispiel genügen, wenn das Faservlies 14 nur in einfachen Umschlingungen um die Einzugswelle 5 und um die Tandemwelle 4 mit vergrößertem Durchmesser D der Gehäusebohrungen 2 und 3 eingeführt wird, wobei im zweiten Ausführungsbeispiel das Faservlies 14 mit einem Abstreifer 10 in die Nuten und auf die Schneckenstege 23 der Einzugswelle 5 gedrückt werden, während im dritten Ausführungsbeispiel das Faservlies 14 mit einem Abstreifer 15 in die Nuten- und Schneckenstege 23 der Einzugs- und Tandemwelle 5 und 4 gedrückt wird.

Das Faservlies 14 wird in die Zuführöffnungen 18 zweckmäßigerweise über eine abgerundete Einlaufwand 12 auf die Einzugswelle 5 geführt. Eine

Verbesserung in Bezug auf eine störungsfreie Führung in der Zuführöffnung 18 für das Faservlies 14 und eine mögliche Reinigung dieses Bereichs besteht nach Figur 5 darin, daß anstelle der Einlaufwand 12 eine ein- und ausbaubare bzw. ein- und ausfahrbare Einlaufbacke 16 vorgesehen sind. Diese Einlaufbacke 16 ist gegenüber dem Schneckengehäuse 25 thermisch isoliert und mittels einer Bohrung 17 beheiz- oder kühlbar und auf eine Temperatur einstellbar, die etwas unterhalb der Klebetemperatur des Faservlieses 14 liegt. Vorteilhaft ist weiter, wenn die Einlaufbacke 16 mit einem oszillierendem Antrieb ausgestattet ist und die Abstreifer 10 und 15 als austauschbare Abstreifer 21 ausgeführt sind und daß bei Verwendung von aus Faserstücken bestehendem Faservlies 14 stromabwärts nach der Zuführöffnung 18 die Durchmesserreduzierung d spiralförmig in Drehrichtung endend ausgeführt ist.

Bezugszeichenliste:

1. Plastifizierextruder
2. Gehäusebohrung (Imprägnierteil)
3. Gehäusebohrung (Imprägnierteil)
4. Tandemwelle (Imprägnierteil)
5. Einzugswelle (Imprägnierteil)
6. Extruderachse
7. Extruderachse
8. Austrittsdüse
9. abgerundeter Schneckensteg
10. Abstreifer
11. flüssiger Kunststofffilm
12. abgerundete Einlaufwand
13. Austragsdüse
14. Faservlies
15. Abstreifer
16. Einlaufbacke
17. Bohrung in Einlaufbacke 16
18. Zuführöffnung
19. Einfülltrichter
20. Antrieb der Extruderwellen 4, 5
21. Abstreifer
22. Schneckengrund
23. Schneckensteg
24. Produkt, Plastifikat
25. Schneckengehäuse für m
26. Schneckengehäuse für n
27. Einzugskanal
28. Kunststoffeinführung zu Austragsdüse 13

29. Kunststoffüberführung zu Plastifizierextruder 1

30. Kunststoff-Aufschmelzextruder

- b Breite der Faserbahn
- D Ø Wickelbohrung
- d Ø Schneidbohrung
- m Einzugs- und Imprägnierstrecke
- n Austrag- und Förderstrecke
- L Plastifizierextruderlänge

Dipl.-Ing. FH Anton Hartdegen, Patentingenieur, D-82205 Gilching

DP 1252

Maschinenfabrik
J. Dieffenbacher GmbH & Co.
Postfach 162

D-75020 EPPINGEN

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von faserverstärkten Kunststoffmassen unter Verwendung eines Plastifizierextruders, bei dem ein endloser Faserstrang über eine Zuführeinrichtung und eine Vorwärmeinrichtung in die Zuführöffnung des Plastifizierextruders mit seiner Breite parallel zu den Extruderachsen und annähernd tangential auf eine Extruderwelle und um die Extruderwellen vortreibend aufgewickelt sowie in Zylinderbohrungen von im Durchmesser vergrößerte Schneckenzyylinder eingezogen wird, dabei erfolgt in der Zuführöffnung das Aufbringen eines flüssigen Kunststofffilmes auf die Extruderwelle/-stege und das Einpressen des Faserstranges in den Kunststoffilm, anschließend wird der Faserstrang innerhalb einer Einzugs- und Imprägnierstrecke mit den einzelnen Fasern an den Extruderwellen einreibend bzw. durchreibend allseitig mit dem flüssigen Kunststoffilm benetzt bzw. getränkt und die mit Kunststoff durchimprägnierten bzw.

durchgetränkten Einzelfasern bzw. der Faserstrang aus der Einzugs- und Imprägnierstrecke über einen im Durchmesser verkleinerten Schneckenzyylinder in eine Austrag- und Förderstrecke geführt und als weiterverarbeitbare faserverstärkte Kunststoffmasse (Plastifikat) ausgetragen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß bahnförmige, mit etwa der Breite b der Eingangsschlitzlänge ausgeführte endlose Faservliese oder Fasermatten aus Natur-, Chemie-, Glas-, Mineral-, Kohlenstoff-, Reiß- oder Metallfasern und ihrer möglichen Kombinationen der schlitzförmigen Zuführöffnung des Plastifizierextruders mit dem flüssigen Kunststoff zugeführt werden und daß die Faservliese oder Fasermatten nach Umschlingungen im vergrößerten Bereich des Schneckenzyinders in die Nuten und auf die Stege der Einzugswelle eingeführt werden.

2. Verfahren zur Herstellung von faserverstärkten Kunststoffmassen unter Verwendung eines Plastifizierextruders, insbesondere nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß bahnförmige, mit der Breite b der Eingangsschlitzlänge ausgeführte endlose Faservliese oder Fasermatten aus Natur-, Chemie-, Glas-, Mineral-, Kohlenstoff-, Reiß- oder Metallfasern und ihrer möglichen Kombinationen einen schlitzförmigen Zuführöffnung des Plastifizierextruders mit dem flüssigen Kunststoff zugeführt werden und

daß die Faservliese oder Fasermatten nach Umschlingungen im vergrößerten Bereich des Schneckenzyinders durch Abstreifer in die Nuten und auf die Stege der Einzugswelle gedrückt werden.

3. Verfahren zur Herstellung von faserverstärkten Kunststoffmassen unter Verwendung eines Plastifizierextruders, insbesondere nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß bahnförmige, mit der Breite b der Eingangsschlitzlänge ausgeführte endlose Faservliese oder Fasermatten aus Natur-, Chemie-, Glas-, Mineral-, Kohlenstoff-, Reiß- oder Metallfasern und ihrer möglichen Kombinationen einen schlitzförmigen Zuführöffnung des Plastifizierextruders mit dem flüssigen Kunststoff zugeführt werden und daß die Faservliese oder Fasermatten nach Umschlingungen im vergrößerten Bereich des Schneckenzyinders durch Abstreifer in die Nuten und auf die Stege der Einzugswelle und der Tandemwelle gedrückt werden.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1, 2 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Flächengewicht bzw. das Metergewicht des Faservlieses und/oder des Geleges vor dem Einlauf in dem Plastifizierextruder kontinuierlich gewogen und durch eine rückwärts – und/oder vorwärtsgerichtete kaskadische Regelstrategie

der prozentuale Fasergewichtsanteil im Plastifikat und das Plastifikatgewicht in engen Toleranzen gehalten wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die endlosen Faservliese von Faserrohballen in einer Vliesherstellungsanlage hergestellt und daraus direkt dem Plastifizierextruder zugeführt werden.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß durch einen manuellen oder automatischen Bobinen/Rollenwechsel die Faservlies- oder Fasermattenenden zu einem endlosen Faservlies oder Fasermatte für die Zuführung in den Extruder verbunden wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Faservlies durch Aufstreuen der Faser direkt auf einem Transportband gebildet und dem Extruder zugeführt wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Faservlies

und/oder die Fasermatte direkt innerhalb der Linie getrocknet wird,
bevor diese in den Extruder eingezogen wird.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Faservlies und/oder Fasermatte innerhalb der Fertigungslinie vorgewärmt wird, bevor diese in den Extruder eingezogen wird.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Faservliesbahn oder Fasermattenbahn zusätzlich als Transportbahn für aufgestreute Kurzfasern, Langfasergranulate, Granulat, Rezyklatchips oder Füllstoffe dient.
11. Anlage zur Herstellung von faserverstärkten Kunststoffmassen, umfassend einen Kunststoff-Aufschmelzextruder und einen Plastifizierextruder mit einer einen endlosen Faserstrang beheizenden Heizeinrichtung in der Transportlinie zum Plastifizierextruder, eine Imprägniervorrichtung im Plastifizierextruder zum Einführen des Faserstranges, wobei der Plastifizierextruder aus einem Gehäuse mit zwei Bohrungen und Achsen zweier drehangetriebener Extruderwellen besteht, im Gehäuse eine Zuführöffnung zum Einführen eines

Faserstranges in die Schneckenbohrungen vorgesehen ist, die Plastifizierextruderlänge in eine Einzugs- und Imprägnierstrecke und eine Austrag- und Förderstrecke eingeteilt ist, wobei das Gehäuse für die Einzugs- und Imprägnierstrecke mit im Durchmesser vergrößerten Zylinderbohrungen ausgebildet ist, eine Austragsdüse über der Zuführöffnung angebracht ist, die Zuführöffnung in ihrer Längserstreckung vorzugsweise parallel zu den Achsen in etwa tangential über einer Extruderwelle vorgesehen ist und in der Austrag- und Förderstrecke die Zylinderbohrungen mit dem sonst üblichen Durchmesser ausgeführt sind, zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einführen von bahnförmigen endlosen Faservliesen oder Fasermatten (14) aus Natur-, Chemie-, Glas-, Mineral-, Kohlenstoff-, Reiß- oder Metallfasern in den Plastifizierextruder (1) die Zuführöffnung (18) parallel zu den Extruderachsen (6, 7) und schlitzförmig über der Einzugswelle (5) angeordnet ist, wobei die Eingangsschlitzlänge mit etwa der Breite (b) des Faservlieses oder den Fasermatten (14) ausgeführt ist, die um 2 bis 20 mm, vorzugsweise exzentrisch angeordneten, vergrößerten Durchmesser (D) der Gehäusebohrungen (2, 3) nach Umschlingungen wieder mit dem sonst üblichen Durchmesser (d) versehen sind oder nach Umschlingungen Abstreifer (10/15) an der Tandem- und/oder an der Einzugswelle (4, 5)

angeordnet sind.

12. Anlage nach Anspruch 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das endlose Faservlies oder die endlose Fasermatte (14) in der Zuführöffnung (18) über eine abgerundete Einlaufwand (12) des Eingangsschlitzes geführt ist.

13. Anlage nach den Ansprüchen 11 und 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß bei Verwendung von aus Faserstücken bestehendem Faservlies (14) stromabwärts nach der Zuführöffnung (18) die Durchmesserreduzierung (d) spiralförmig in Drehrichtung endend ausgeführt ist.

14. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß auf der Einzugsseite der Zuführöffnung (18) eine Einlaufbacke (16) mit einem oszillierendem Antrieb bewegbar angeordnet ist.

15. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Einlaufbacke (16) thermisch isoliert zum Schneckengehäuse (25) angeordnet ist.

16. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der
Einlaufbacke (16) unterhalb der Klebetemperatur des Faservlieses (14)
temperierbar ist.
17. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß in der Zuführöffnung (18),
ggf. austauschbare, Abstreifer (21) vorgesehen sind.
18. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, daß die Abstreifer (10, 15 und
21) zu den Schneckenstegen (23) einen Spalt aufweisen, welcher
kleiner ist als der Spalt bei den vergrößerten Gehäusebohrungen
(2, 3).

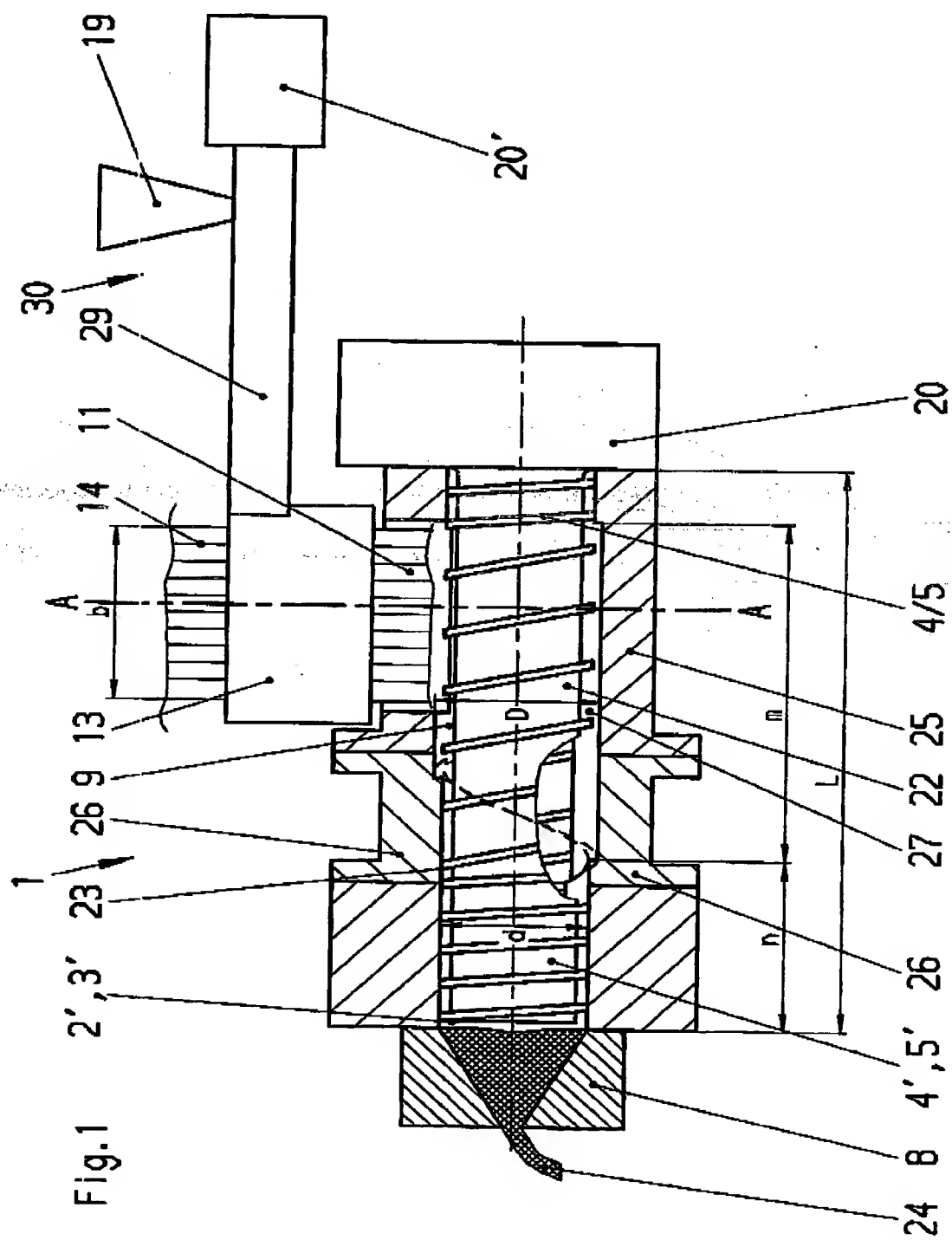


Fig.2

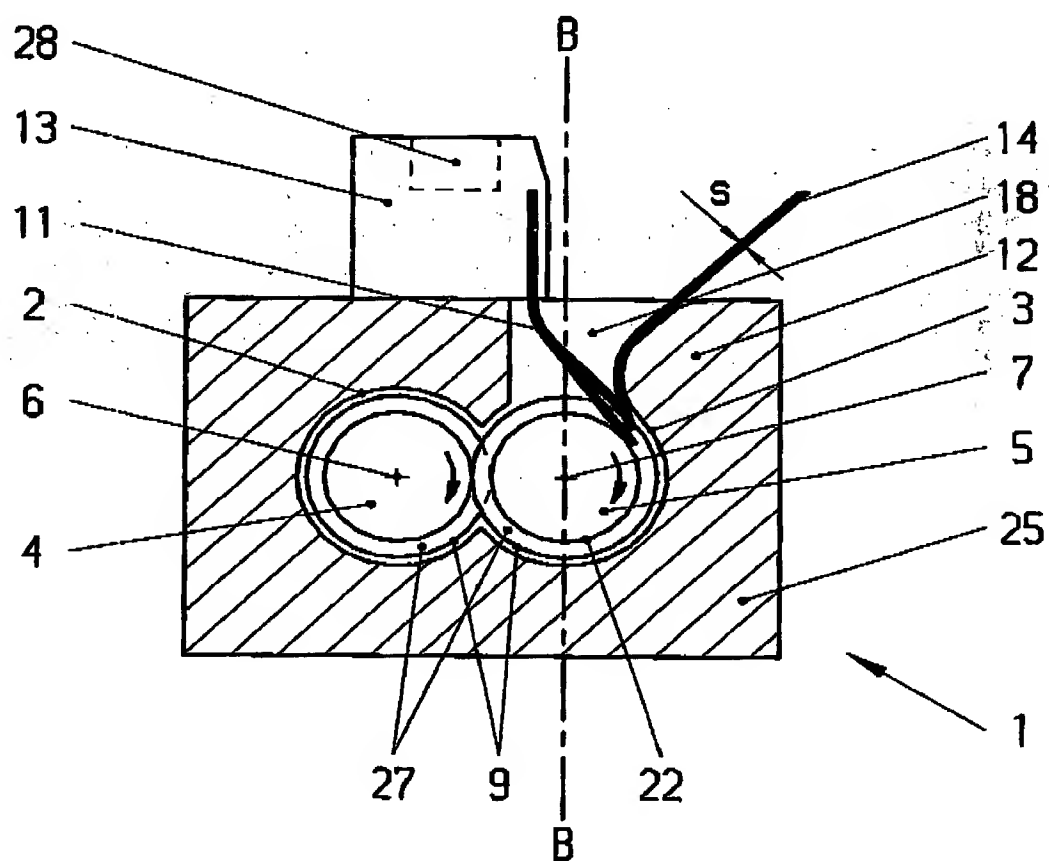


Fig.3

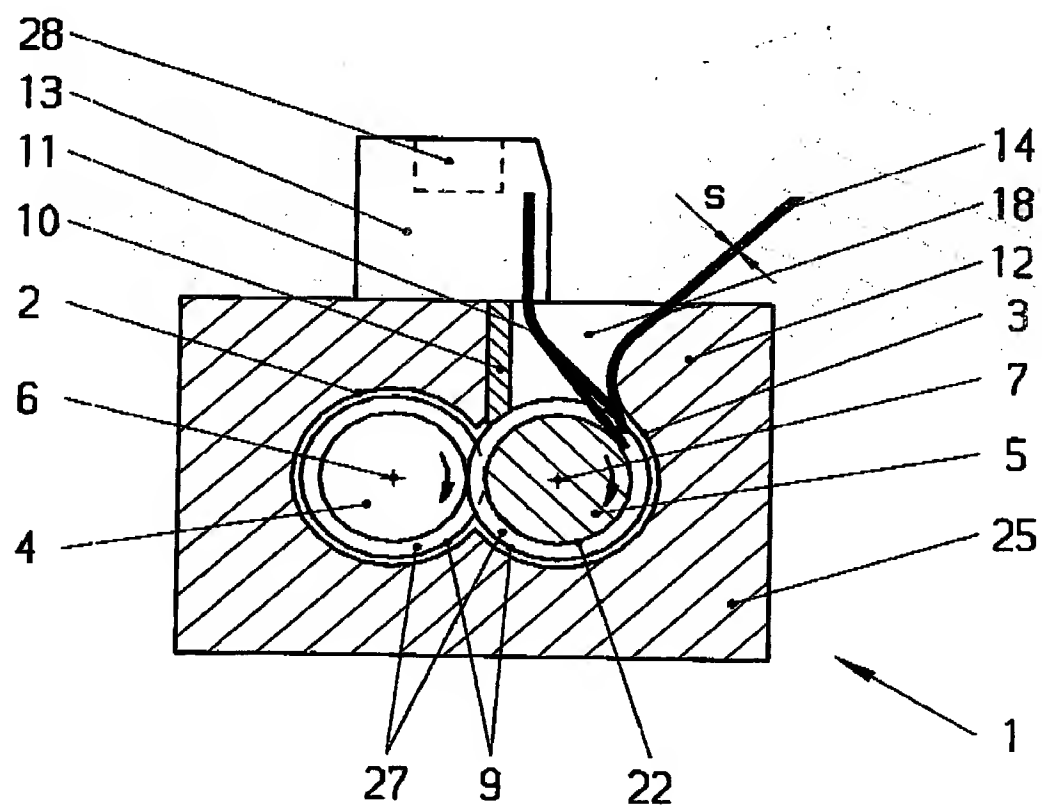


Fig.4

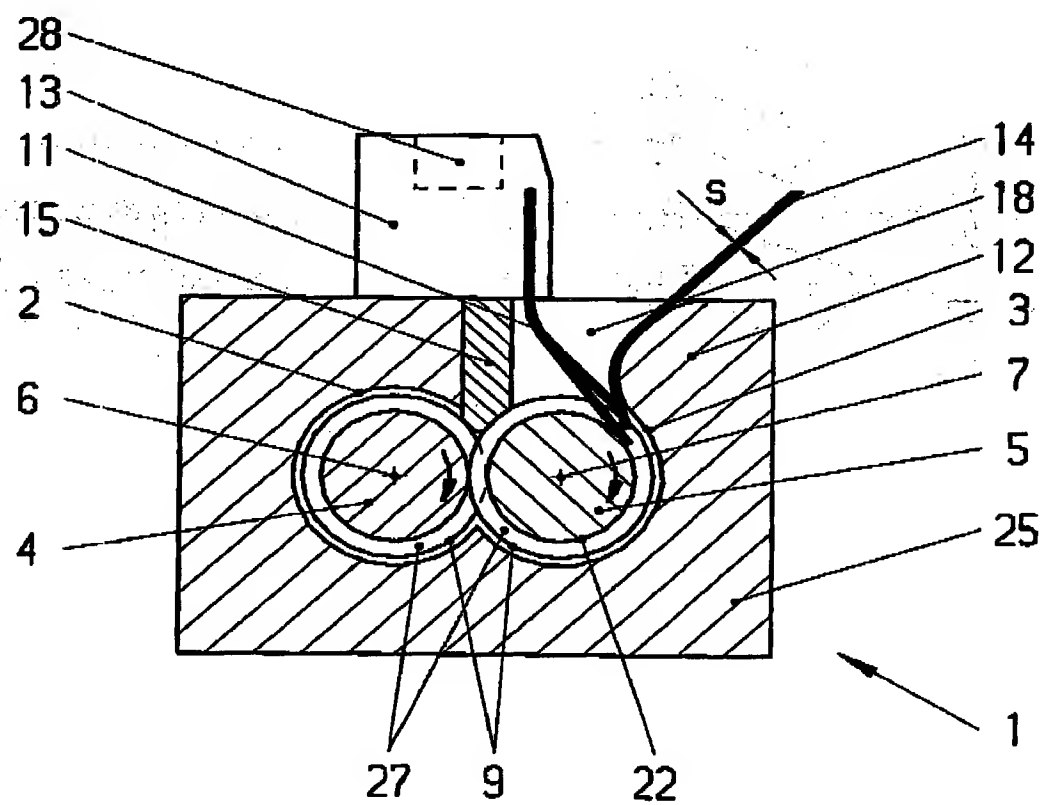
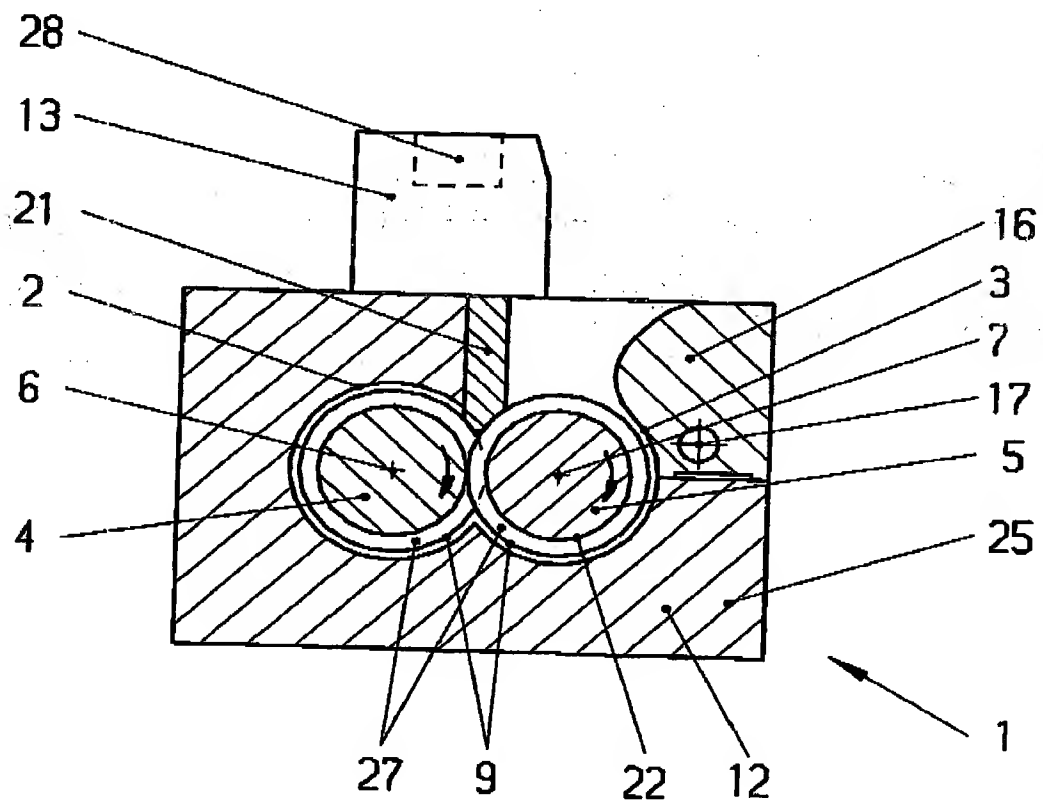


Fig.5



BRUSSELS 17399-200

FOLEY & LARDNER
WASHINGTON HARBOUR
3000 K Street, N.W.
Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109